

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In The Application Of:  
Tatsutoshi ABE and Junichi FUJIMORI

Serial No.: Not Yet Assigned

Filing Date: Concurrently Herewith

For: COMMAND SYNCHRONIZATION  
ESTABLISHMENT SYSTEM

Examiner: Not yet assigned

Group Art Unit: Not yet assigned

**TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT**

Mail Stop Patent Application  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

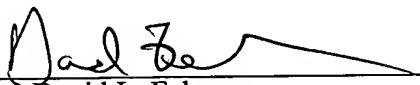
Dear Sir:

Enclosed herewith is a certified copy of Japanese Patent Application No. 2002-250472 filed August 29, 2002, from which priority is claimed under 35 U.S.C. 119 and Rule 55.

Acknowledgement of the priority document is respectfully requested to ensure that the subject information appears on the printed patent.

Dated: August 28, 2003

Respectfully submitted,

By:   
David L. Fehrman  
Registration No. 28,600

Morrison & Foerster LLP  
555 West Fifth Street  
Suite 3500  
Los Angeles, California 90013-1024  
Telephone: (213) 892-5601  
Facsimile: (213) 892-5454

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 8月29日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-250472

[ ST.10/C ]:

[ JP 2002-250472 ]

出 願 人

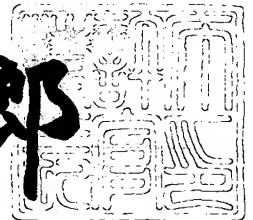
Applicant(s):

ヤマハ株式会社

2003年 6月23日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3048436

【書類名】 特許願

【整理番号】 DY678

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 12/56

【発明者】

    【住所又は居所】 静岡県浜松市中沢町 1 0 番 1 号 ヤマハ株式会社内

    【氏名】 阿部 達利

【発明者】

    【住所又は居所】 静岡県浜松市中沢町 1 0 番 1 号 ヤマハ株式会社内

    【氏名】 藤森 潤一

【特許出願人】

    【識別番号】 000004075

    【氏名又は名称】 ヤマハ株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100096954

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 矢島 保夫

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 022781

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 コマンド同期確立システムおよび方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

アイソクロナス転送でデータ転送する仕組みと、アシンクロナス転送でコマンドを転送する仕組みと、各機器間で同期したクロックを共有する仕組みとを備えたネットワークを利用したコマンド同期確立システムであって、

前記ネットワークに、コントローラとなる機器と、ターゲットとなる機器とを接続するとともに、

前記コントローラの機器は、前記アシンクロナス転送を用いて、タイムスタンプを含むコマンドをターゲットの機器に送信する手段を備え、

前記ターゲットの機器は、前記コマンドを受信する手段と、受信したコマンドをすぐに実行せずに保持する手段と、現在時刻がそのコマンドに含まれるタイムスタンプに至ったときそのコマンドを実行する手段とを備えた

ことを特徴とするコマンド同期確立システム。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のコマンド同期確立システムにおいて、

前記コマンドを実行する手段は、現在時刻が前記タイムスタンプに至る以前にそのコマンドを処理を行ない、現在時刻が前記タイムスタンプに至ったときその処理結果を有効とするものであることを特徴とするコマンド同期確立システム。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載のコマンド同期確立システムにおいて、

前記コマンドに含まれるタイムスタンプは、各機器で現在時刻を共有するために設けられているサイクルタイムレジスタのフォーマットの一部または全部を含むフォーマットであることを特徴とするコマンド同期確立システム。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 の何れか 1 つに記載のコマンド同期確立システムにおいて、

前記コマンドは、当該コマンドをすぐに実行するかまたはタイムスタンプの時刻に実行するかを指示するフラグを含み、

前記ターゲットの機器は、前記フラグに基づいて、当該コマンドをすぐに実行するかまたはタイムスタンプの時刻に実行するかを決定することを特徴とするコマンド同期確立システム。

【請求項 5】

請求項 4 に記載のコマンド同期確立システムにおいて、

前記フラグとして、前記コマンドに含まれるタイムスタンプのフォーマットの一部を使用することを特徴とするコマンド同期確立システム。

【請求項 6】

アイソクロナス転送でデータ転送する仕組みと、アシンクロナス転送でコマンドを転送する仕組みと、各機器間で同期したクロックを共有する仕組みとを備えたネットワークを利用したコマンド同期確立方法であって、

前記ネットワークに接続されたコントローラの機器から、前記アシンクロナス転送を用いて、タイムスタンプを含むコマンドをターゲットの機器に送信するステップと、

前記ネットワークに接続されたターゲットの機器により、前記コマンドを受信するステップと、

受信したコマンドをすぐに実行せずに保持するステップと、

現在時刻がそのコマンドに含まれるタイムスタンプに至ったときそのコマンドを実行するステップと

を備えたことを特徴とするコマンド同期確立方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、ネットワークを経由してコントローラからターゲットにコマンドを送信して実行させる際に、タイムスタンプを付与したコマンドを送ることにより指定した時刻にコマンドを実行させることができるコマンド同期確立の技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

最近のシリアルインターフェースの規格として I E E E 1 3 9 4 が知られている。この規格では、一定周期ごとに必ずデータを送信する権利が与えられるアイソクロナス転送により、リアルタイムにデータを転送することができる。これは映像や音声など、特にリアルタイム性が重要なデータの転送に適している。一般に、この規格を用いたネットワークにおいては、オーディオやビデオを扱う機器は、I E C 6 1 8 8 3 - 1 で規定されるコマンドフォーマットを用い、アイソクロナス領域の後に転送されるアシンクロナストランザクション（コマンド）によって情報をやりとりする。例えば、P C をコントローラ、オーディオ機器をターゲットとして、P C からオーディオ機器にコマンドを送信して制御することが従来から行なわれている。

#### 【 0 0 0 3 】

I E E E 1 3 9 4 規格のネットワークでは、1 2 5  $\mu$  秒周期のタイミング信号に準じて発生されるサイクルスタート信号により開始される伝送サイクル中にアイソクロナスパケットを必ず転送するように構成されている。そこで、送信局では、アナログ信号を所定のサンプリングタイミングでサンプリングしたデータに、前記タイミング信号と該サンプリングタイミングとの差の時間に対応するタイムスタンプを付加したアイソクロナスパケットを生成して送信し、受信局では、前記タイムスタンプに基づいて当該データを時間軸上に再現するシステムが考えられている（特開平 1 0 - 3 2 6 0 6 号公報参照）。

#### 【 0 0 0 4 】

##### 【発明が解決しようとする課題】

上述の I E E E 1 3 9 4 規格を用いたネットワークにおいて、複数の受信機器間で受信タイミングなどを一致させたい場合、上記コマンドによって制御するが、このタイミングを揃えることは容易ではない。例えば、コントローラから第 1 および第 2 のターゲットにそれぞれコマンドを送ってそれらのターゲット機器を制御する場合、各ターゲットでの動作タイミングを一致させるなど、同期をとることが難しかった。また、あるターゲット機器では別のコントローラからのコマンドを受け付けて処理しているケースが考えられ、必ずしも同時に所望のコマンドを処理することができないという問題点があった。さらに、異なる機種の一

ゲット機器では処理スピードが機種ごとにそれぞれ異なるため、タイミングがずれる場合があった。

【 0 0 0 5 】

また、IEEE 1394規格のネットワークでは、アイソクロナス転送領域を多くとるとアシンクロナス転送領域が減り、アシンクロナス転送領域で転送されるコマンドが次のサイクルに回されてしまうことが多発する場合がある。これにより、コマンドの転送が遅れ、複数のターゲット間で制御のタイミングがずれることがある。

【 0 0 0 6 】

特開平 1 0 - 3 2 6 0 6 号の技術は、アイソクロナスパケットで転送する波形データなどを時間軸上で再現するためにタイムスタンプを用いているものであり、アシンクロナスパケットでコマンドを転送する際の技術ではない。

【 0 0 0 7 】

この発明は、上述の従来技術の問題点に鑑み、アイソクロナス転送で波形データなどをリアルタイムにやり取りする仕組みと、アシンクロナス転送でコマンドをやり取りする仕組みとを有するネットワークにおいて、コントローラからターゲットにコマンドを送って制御する場合にターゲット間で制御のタイミングを同期させることができるようにすることを目的とする。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

この目的を達成するため、この発明は、アイソクロナス転送でデータ転送する仕組みと、アシンクロナス転送でコマンドを転送する仕組みと、各機器間で同期したクロックを共有する仕組みとを備えたネットワークを利用したコマンド同期確立システムまたは方法であって、前記ネットワークに、コントローラとなる機器と、ターゲットとなる機器とを接続し、前記コントローラの機器から前記アシンクロナス転送を用いて、タイムスタンプを含むコマンドをターゲットの機器に送信し、前記ターゲットの機器は、前記コマンドを受信し、受信したコマンドをすぐに実行せずに保持し、現在時刻がそのコマンドに含まれるタイムスタンプに至ったときそのコマンドを実行するようにしたことを特徴とする。

## 【 0 0 0 9 】

ターゲット機器では、現在時刻が前記タイムスタンプに至る以前にそのコマンドを処理を行ない、現在時刻が前記タイムスタンプに至ったときその処理結果を有効とするものでもよい。タイムスタンプは、各機器で現在時刻を共有するために設けられているサイクルタイムレジスタのフォーマットの一部または全部を含むフォーマットとすればよい。前記コマンドに当該コマンドをすぐに実行するかまたはタイムスタンプの時刻に実行するかを指示するフラグを含め、そのフラグに基づいて、当該コマンドをすぐに実行するかまたはタイムスタンプの時刻に実行するかを決定するようにしてもよい。そのフラグとしては、前記コマンドに含まれるタイムスタンプのフォーマットの一部を使用してもよい。

## 【 0 0 1 0 】

## 【発明の実施の形態】

以下、図面を用いてこの発明の実施の形態を説明する。

## 【 0 0 1 1 】

図 1 は、この発明の一実施形態に係るネットワークの構成例を示す。図 1 ( a ) は物理的構成の模式図、図 1 ( b ) はそれに対応する具体的な物理的構成の例を示す。IEEE 1 3 9 4 規格に基づき、物理的には図 1 ( b ) に示すように、PC 1 0 1、ミキサ 1 0 2、エフェクタ 1 0 3、AD コンバータ 1 0 4、レコーダ 1 0 5、およびスピーカ 1 0 6 が接続されている。この物理的な接続構成は、論理的には図 1 ( a ) のような構成と捉えることができる。1 1 0 は、各機器 1 0 1 ~ 1 0 6 間でデータ転送を行なうための仮想的なバス（シリアルバス）である。このバス 1 1 0 に接続されている各機器をノードと呼ぶ。

## 【 0 0 1 2 】

この実施の形態では、このようなネットワーク構成において、IEEE 1 3 9 4 規格に基づいてデータ伝送を行ない全体として動作する。特に、PC 1 0 1 は、コントローラとして各機器 1 0 2 ~ 1 0 6 にコマンドを送付して制御する。その他の機器は、ターゲットとしてコントローラ（PC 1 0 1）からの制御コマンドを受け付け、そのコマンドの指示に応じて動作する。コントローラはコマンドを出す側の機器であり、ターゲットはコマンドを受け付ける側の機器である。



## 【 0 0 1 3 】

ミキサ 1 0 2 は、複数の入力 *ch* (チャンネル) のデジタル楽音信号を任意にミキシングし、任意の出力 *ch* に出力する機器である。ミキサ 1 0 2 は、複数のフェーダを備え、該フェーダにより各 *ch* のレベル設定ができる。また、ミキサ 1 0 2 はシーン設定の機能を有する。シーンとは、各場面ごとのミキシング状態や結線状態などを示すものである。設定した状態を 1 つのシーンとして記憶しておき、あとで記憶されたシーンを呼び出す (リコール) ことにより、設定した状態を簡単に再現できる。エフェクタ 1 0 3 は、デジタル楽音信号に各種のエフェクト (効果) を付与する機器である。AD コンバータ 1 0 4 は、アナログ楽音信号を入力してデジタル楽音信号に変換する機器である。レコーダ 1 0 5 は、入力した楽音をディジタルデータで録音する機器である。スピーカ 1 0 6 は、デジタル楽音データをアナログ楽音データに変換して放音するサウンドシステムである。これらの各機器間で楽音信号をやり取りする結線の関係は、例えば PC 1 0 1 から任意に設定できる。

## 【 0 0 1 4 】

図 2 は、本実施形態の図 1 のネットワーク構成における転送方式のバス上のパケットの配置例を示す。サイクルスタートパケット (*cycle start packet*) 2 0 1、アイソクロナスパケット (*isochronous packet*) 2 0 2、および非同期 (アシンクロナス) パケット (*asynchronous packet*) 2 0 3 の 3 種類のパケットが時間軸上に配置される。矢印 2 1 1, 2 1 2 は、このシステムにおいて基準とされるタイミング信号 (*cycle sync*) を示す。このタイミング信号は、1 2 5  $\mu$  秒周期 (8 kHz) の信号とされる。

## 【 0 0 1 5 】

サイクルスタートパケット 2 0 1 は、このバスに接続されている複数のノードのうちサイクルマスターと呼ばれるノードから送出されるパケットである。サイクルスタートパケットにより新たな伝送サイクルが開始される。サイクルマスターは、精密なクロック源を有しており、このクロック源からの前記タイミング信号の時間間隔でサイクルスタートパケットを送信しようとするが、そのときに、

他のパケットの転送が進行中であるときには、その転送が終了するまで前記サイクルスタートパケットの送信は待たされるようになっている。214はこの遅延時間（start delay）を示すものであり、この遅延時間は前記サイクルスタートパケットの中に符号化されて各ノードに送出される。なお、前記ノードから送信されたパケットは同一のクロック期間内に他のノードに受信されることは保証されている。

#### 【0016】

各ノードは、それぞれ32ビットのサイクルタイムレジスタを備えている。各サイクルタイムレジスタは、その下位の12ビットを用いてシステムの基準クロックである24.576MHzのクロック信号（周期40.7ns）を3072を法として計数し、その上位の13ビットにより前記8キロヘルツの基準サイクルの計数を行ない、最上位の7ビットにより秒を計測するように構成されている（図4）。そして、前記サイクルマスターは、前記サイクルスタートパケットを用いて自己のサイクルタイムレジスタの内容を他のすべてのノードのサイクルタイムレジスタにコピーさせ、すべてのノードを一定の位相差以内に同期させる。このようにして、このネットワークにおいては共通の時間基準が保証される。

#### 【0017】

アイソクロナスパケット202は、ディジタルサウンド、ビデオ、および演奏データなどの精密なタイミング参照を必要とするデータを転送させるために用いられるチャンネルであり、これらアイソクロナスパケット202は、各伝送サイクル内において必ず伝送されることが保証されている。また、前記非同期パケット203は、前記アイソクロナスパケット202の伝送が終了した後に当該伝送サイクルに空き時間があるときに非同期に伝送されるパケットである。本実施形態では、この非同期パケット203を用いてPC101から各ターゲット機器102～106にコマンドを送り、各機器を制御する。

#### 【0018】

図3（a）は、IEEE1394規格における従来のコントローラとターゲット間でのコマンドフロー図を示す。非同期パケットを利用して矢印301に示すようにコントローラからターゲットにコマンドが送出されると、ターゲットはそ

のコマンドを実行するとともに、100ミリ秒以内にコマンドの実行が完了したという旨を示すCompleteレスポンス302をコントローラに返す。この方式だけでは、複数のターゲットの動作を同期させることは難しい。

#### 【0019】

図3(b)は、図1に示した本実施形態のシステムにおけるコントローラとターゲットとの間のコマンドフロー図を示す。コントローラからターゲットにコマンド311を送出する。このコマンド311は、タイムスタンプT\_resを含んでいる。タイムスタンプT\_resは、当該コマンドを実行する時刻を指定するデータである。コマンド311を受信したターゲットは、100ミリ秒以内にInterimレスポンス312をコントローラに送出する。Interimレスポンス312は、当該コマンドを受信したが保留状態にあることを示す応答である。時刻が進み現在時刻を示すサイクルタイム(Cycle time)がタイムスタンプT\_res以上になったとき、当該コマンドが実行されCompleteレスポンス313がコントローラに返される。図3(b)のフローでは、各ターゲットでコマンドを実行する時刻を指定できるので、複数のターゲットの動作を同期させることができる。

#### 【0020】

図4(a)は、本実施形態におけるターゲットのレジスタ空間を示す。サイクルタイムレジスタ401は、図4(b)に示すように、7ビットのセコンドカウンタ(Second\_count)411、13ビットのサイクルカウンタ(Cycle\_count)412、および12ビットのサイクルオフセット(Cycle\_offset)413からなる。セコンドカウンタ411は、秒単位の計数を行なう。サイクルカウンタ412は、図2で説明したサイクル単位(125 $\mu$ 秒)の計数を行なう。サイクルオフセット413は、システムの基準クロック(24.576MHz、周期40.7ns)を3072を法として計数するカウンタである。サイクルオフセット413は、値としては0から3071までの値を取る。したがって、サイクルオフセット413の12ビットがすべて1(16進で0xFFF;なお、0xは16進表記を示す)ということは通常は起こらない。コマンドレジスタ402は、コントローラから送られたコマンドが設定さ

れる領域である。

#### 【 0 0 2 1 】

各ターゲット機器はこのようなレジスタ空間を持っており、コントローラが送出したサイクルスタートパケットを受信すると、そのサイクルスタートパケットに含まれるサイクルタイムがサイクルタイムレジスタ 4 0 1 に書き込まれる。これにより、全機器でサイクルタイムを同期させることができる。

#### 【 0 0 2 2 】

図 5 ( a ) は、本実施形態においてコントローラがターゲットに送信するコマンドパケットの例を示す。コマンドパケットは、所定のヘッダ情報 ( A V / C ヘッダ、種別、ベンダ I D ) を含み、その次にタイムスタンプの領域 5 0 1 , 5 0 2 が設けられ、さらにコマンド領域 5 0 3 , 5 0 4 が設けられている。タイムスタンプ 5 0 1 , 5 0 2 のフォーマットは図 4 ( b ) で説明したサイクルタイムと同じである。このタイムスタンプ 5 0 1 , 5 0 2 が、図 3 ( b ) で説明したコマンド実行時刻  $T_{res}$  である。

#### 【 0 0 2 3 】

特に、本実施形態では、サイクルオフセット 4 1 3 が通常は  $0 \times F F F$  になることがないことを利用し、これをフラグとして用いて、図 3 ( a ) のように処理するか、図 3 ( b ) のように処理するかを指定できるようにしている。すなわち、コントローラから送出されたコマンド中のタイムスタンプ 5 0 1 , 5 0 2 のサイクルオフセットが  $0 \times F F F$  であったときは、図 3 ( a ) のようにそのコマンドを直ちに実行する。サイクルオフセットが  $0 \times F F F$  以外であったときは、図 3 ( b ) のようにそのタイムスタンプ 5 0 1 , 5 0 2 の時刻まで待ってからコマンドを実行する。

#### 【 0 0 2 4 】

図 6 は、図 1 に示すシステムの各機器間での動作の進行の状態を示すタイミング図である。P C 1 0 1 は、6 0 1 ~ 6 0 6 に示すように、コマンド A , B , C , D , B' , E をそれぞれミキサ 1 0 2、レコーダ 1 0 5、エフェクタ 1 0 3、A D コンバータ 1 0 4、およびレコーダ 2 ( 図 1 では不図示とする ) に送出する。時刻  $t_A$  ,  $t_B$  ,  $t_C$  ,  $t_D$  ,  $t_E$  は、それぞれコマンド A , B ,

C, D, Eに格納されるタイムスタンプを表す。コマンドB' に格納されるタイムスタンプは、コマンドBと同じ $t\_B$ とする。時間的には、早いほうから $t\_D$ ,  $t\_B$ ,  $t\_A$ ,  $t\_E$ ,  $t\_C$ の順とする。

#### 【0025】

まず $t\_D$ のタイミングで、コマンドDがADコンバータ104において実行される。これは615に示すオーディオ入力先設定の処理を行なうものである。次に、 $t\_B$ のタイミングで、レコーダ105におけるコマンドBおよびレコーダ2におけるコマンドB' が実行される。これは、613および616に示すレコーディング開始処理を行なうものである。コマンドBとB' のタイムスタンプは共に $t\_B$ で同じであるので、両レコーダにおけるレコーディングの開始タイミングは同期している。次に $t\_A$ のタイミングで、ミキサ102においてコマンドAが実行され、611に示すシーン設定処理が実行される。さらに $t\_E$ のタイミングで、ミキサ102においてコマンドEが実行され、612に示すフェーダー値の変更処理が実行される。さらに $t\_C$ のタイミングで、エフェクタ103においてコマンドCが実行され、614に示すエフェクト設定処理が実行される。

#### 【0026】

以上のようにして、予め決められたタイムスタンプのタイミングで各機器を制御することができ、全体として同期した動作が可能になる。

#### 【0027】

図7(a)は、本実施形態のターゲット機器におけるコマンド受信イベント処理の流れを示す。ステップ701で、受信したコマンドのタイムスタンプをワークレジスタOSTにセットする。ステップ702でOSTの下位12ビット（サイクルオフセット）が0xFFFであるか否か判定し、そうであれば、ステップ705で当該受信コマンドを直ちに処理し、ステップ706でレスポンスを送信して、処理を終了する。OSTの下位12ビットが0xFFFでないときは、ステップ703で受信コマンドに応じた同期コマンドイベントをセットし、ステップ704でInterimレスポンスを送信して、処理を終了する。

#### 【0028】

図 7 (b) は、ステップ 7 0 3 の同期コマンドイベントの流れを示す。ステップ 7 1 1 で現在の時刻を示すサイクルタイムレジスタの値をレジスタ C T にセットし、ステップ 7 1 2 で C T が O S T 以上になったか判別する。ステップ 7 1 1 , 7 1 2 を繰り返し、結果として  $C T \geq O S T$  となるまでウェイトする。C T が O S T 以上になったら、ステップ 7 1 3 で受信コマンドを処理し、ステップ 7 1 4 でレスポンスを送信して、処理を終了する。

#### 【 0 0 2 9 】

なお、ステップ 7 1 2 でウェイトすることの代わりに、少し前の時点から予めコマンドを処理しておき、 $C T \geq O S T$  となった時点でそのコマンド処理内容を有効にするようにしてもよい。すなわち、 $C T \geq O S T$  になる前にはコマンド処理が完了しており、 $C T \geq O S T$  のタイミングでトリガーだけ与えて処理内容を有効にしてもよい。この場合、コマンド中のタイムスタンプ値 O S T はコマンドを実行する時刻と言うよりコマンドの実行を完了する時刻の意味合いになる。

#### 【 0 0 3 0 】

上記実施形態では、図 5 (a) のタイムスタンプ 5 0 1 , 5 0 2 中のサイクルオフセットの領域をフラグとし、ここが 0 x F F F か否かでコマンドの処理方式 (図 3 (a) または図 3 (b) ) を決定したが、フラグとして用いる領域はサイクルオフセットの領域に限らない。例えば、図 5 (b) のように、コマンド中の別の領域 5 1 1 をフラグとして用いてもよい。

#### 【 0 0 3 1 】

また、タイムスタンプ 5 0 1 , 5 0 2 を図 4 (b) のサイクルタイムレジスタと同じフォーマットとしたが、コマンド中のタイムスタンプのフォーマットはこれに限らない。コマンド中のタイムスタンプとして、サイクルタイムレジスタの一部分 (例えば、サイクルカウンタとサイクルオフセットのみ) を用いてもよい。さらに、サイクルタイムレジスタと同じフォーマットでは、秒単位での時刻を表すセコンドカウンタの領域は 7 ビットであるので、最大 1 2 7 秒までしか指定できない。そこで、図 5 (c) のように、タイムスタンプ 5 2 1 , 5 2 2 の領域は図 5 (a) と同じ図 4 (b) のフォーマットとし、タイムスタンプ 5 2 3 の領域を 1 2 8 秒単位で時刻を指定する領域とし、これにより 1 2 8 秒以上離れた時

刻を指定できるようにしてもよい。この場合、ターゲット側でも図 4 のサイクルタイムレジスタ以外に 1 2 8 秒単位で時間を表すレジスタを持つ必要がある。

#### 【 0 0 3 2 】

上記実施形態では、P C をコントローラとし該 P C から各機器を制御する例を説明したが、本発明は各機器の動作を同期させたいケースであればどのようなケースにも適用可能である。例えば、シーケンサから発音指示コマンドを複数のターゲット機器に送出して発音を行なわせる場合、シーケンサで、自動演奏データを先読みし、各発音指示コマンドにはその発音を行なう時刻を指示するタイムスタンプを含ませて事前に各ターゲット機器に送出する。これにより、複数のターゲット機器での発音タイミングを同期させることができる。

#### 【 0 0 3 3 】

ネットワーク内のどの機器をコントローラとターゲットにするかは任意である。1 台の機器がコントローラとターゲットの両方であってもよい。

#### 【 0 0 3 4 】

上記実施形態では I E E E 1 3 9 4 を例に説明したが、本発明は、アシンクロナス転送でコマンドをやり取りする仕組み、アイソクロナス転送でオーディオなど波形データをやり取りする仕組み、および各機器間で共通のサイクルタイム（クロック）を持ち各機器間で同期する仕組みを持つシステムであれば適用可能である。

#### 【 0 0 3 5 】

#### 【発明の効果】

以上説明したように、この発明によれば、アシンクロナス転送で送るコマンドのターゲットにおける処理の同期を取ることができる。例えば、コマンドを、オーディオ波形データの受信開始コマンド（送信に対する論理コネクション）として、これに受信タイミングを指定することにより、一斉に同じ時刻でオーディオを受信することができる。また、コマンドとして、ミキサのシーン設定変更やエフェクタのパラメータ変更等を割り当てることにより、各機器の同期したりリモート制御が可能となる。また、コマンドをすぐに実行する方式とするかタイムスタンプの時刻に実行する方式とするかを指定できる。その指定を行なうためのフラ

グとして、時刻を記述するタイムスタンプデータの一部領域を使用することにより、全コマンドデータ量を増加することなく伝送できる。さらに、コマンド実行完了時間を指定することにより、バージョンの異なる機器間でも完全に同期をとることができる。

【図面の簡単な説明】

- 【図 1】 この発明の一実施形態に係るネットワークの構成例を示す図
- 【図 2】 アイソクロナス転送方式のバス上のパケットの配置例を示す図
- 【図 3】 コントローラとターゲット間でのコマンドフロー図
- 【図 4】 ターゲットのレジスタ空間を示す図
- 【図 5】 コマンドパケットの例を示す図
- 【図 6】 各機器間での動作の進行の状態を示すタイミング図
- 【図 7】 ターゲット機器における処理の流れを示すフローチャート図

【符号の説明】

1 0 1 … P C、1 0 2 … ミキサ、1 0 3 … エフェクタ、1 0 4 … A D コンバータ、1 0 5 … レコーダ、1 0 6 … スピーカ、1 1 0 … シリアルバス。

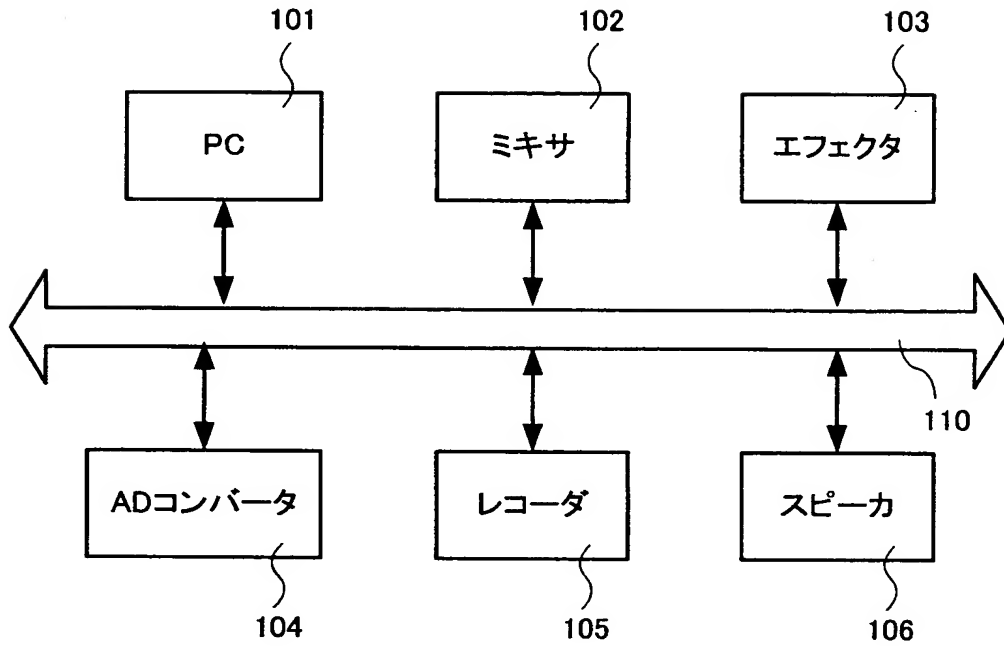


【書類名】 図面

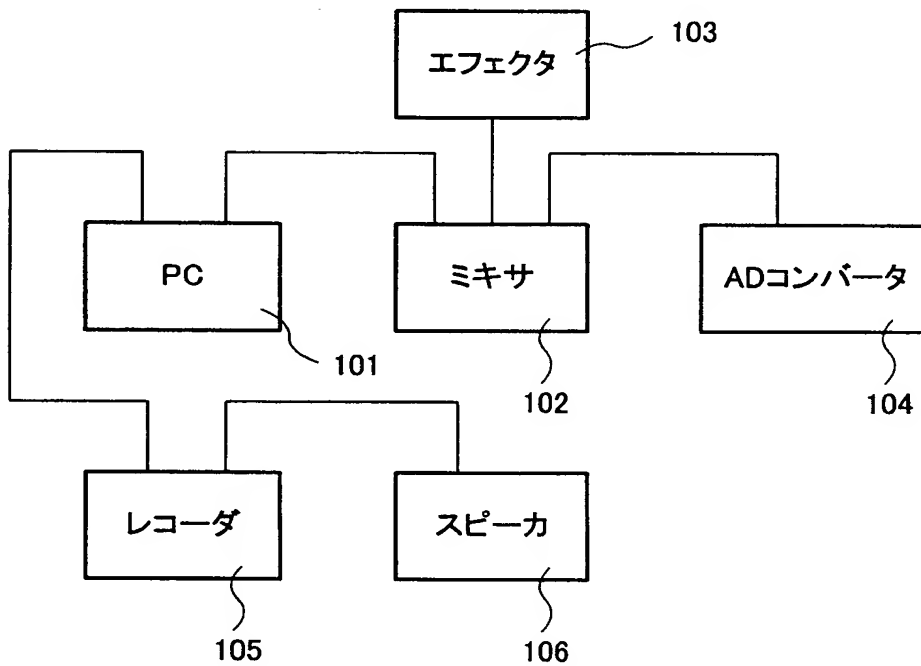
【図 1】

ネットワーク構成図

(a) 物理的構成の模式図

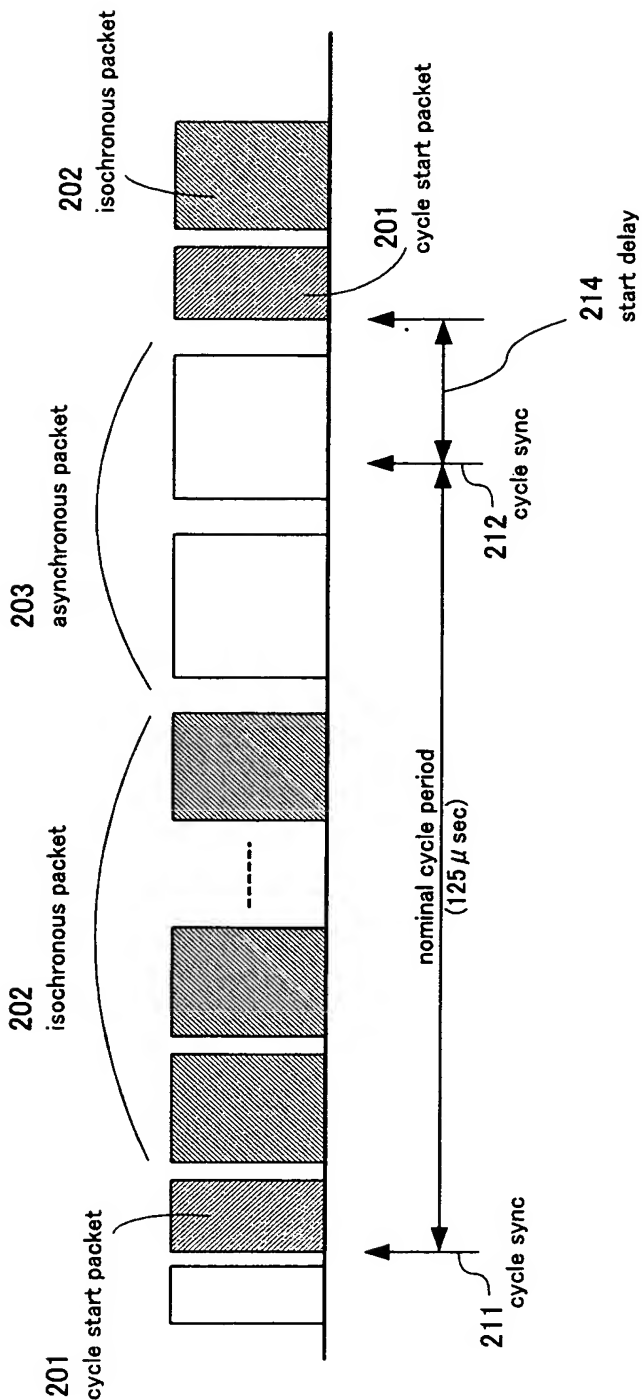


(b) 具体的な物理的構成の一例



【図 2】

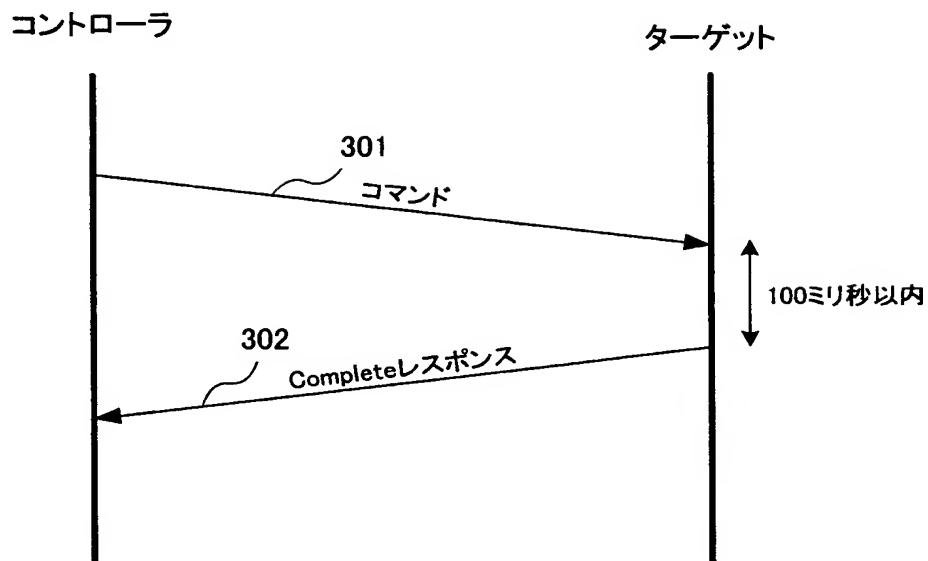
ネットワーク上の転送データ図



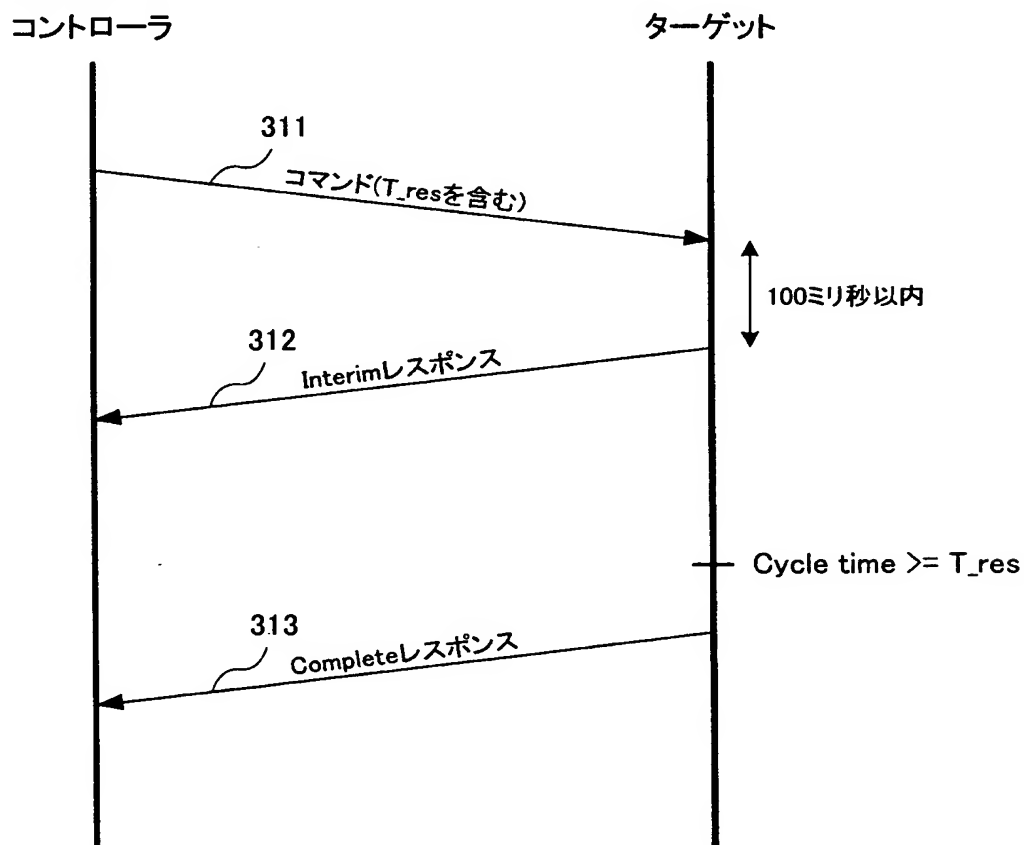
【図 3】

コマンドフロー図

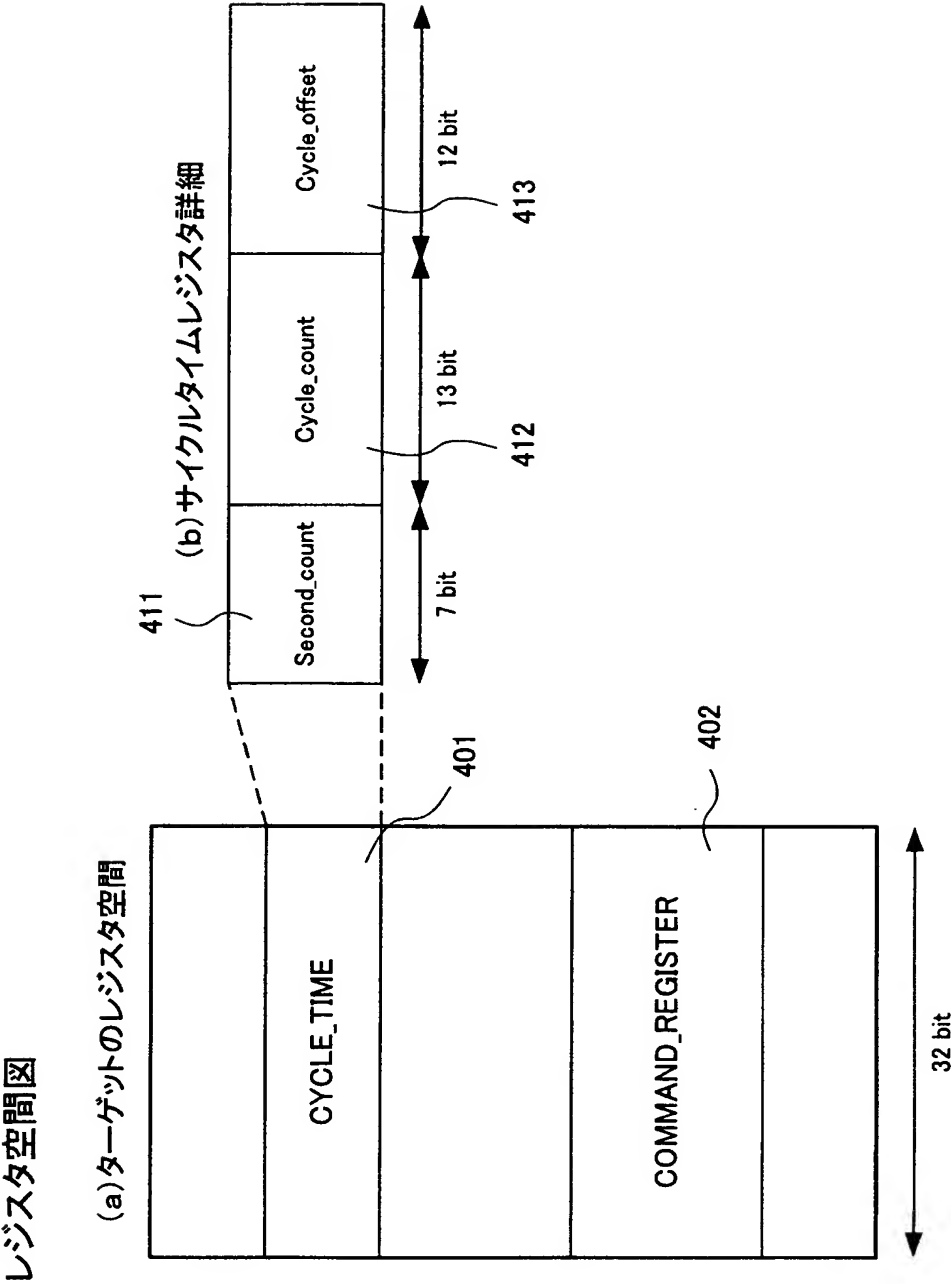
(a)従来例



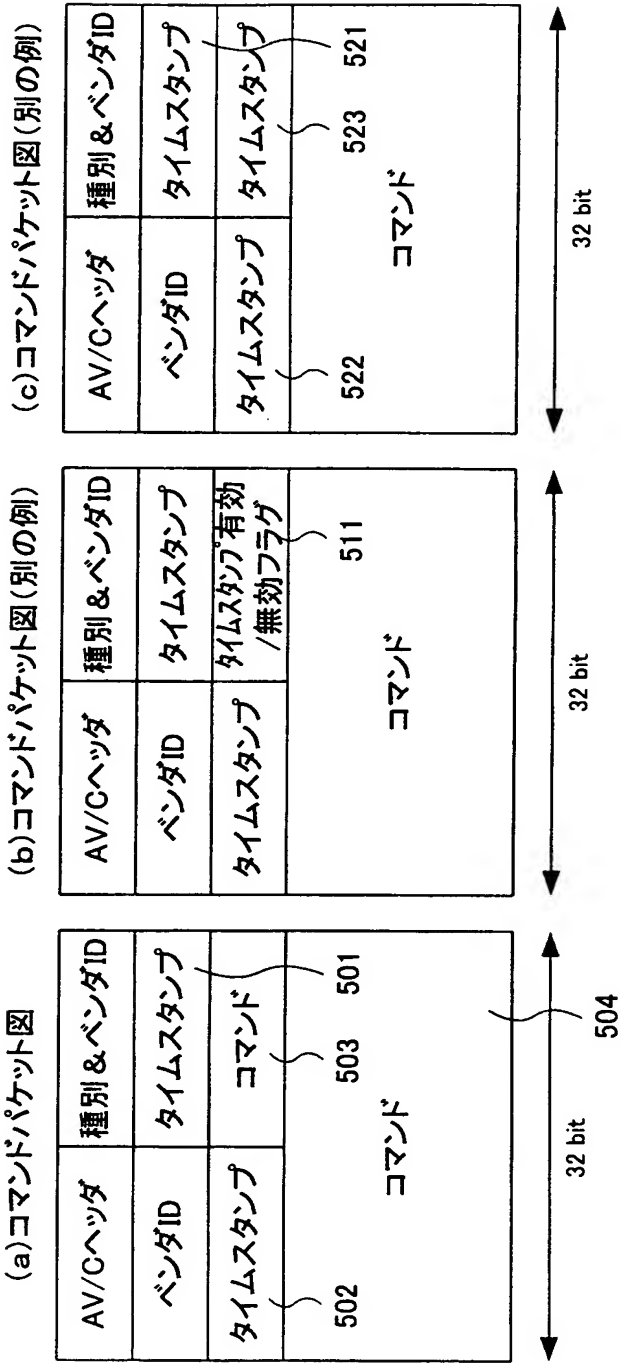
(b)実施形態のシステム



【 図 4 】

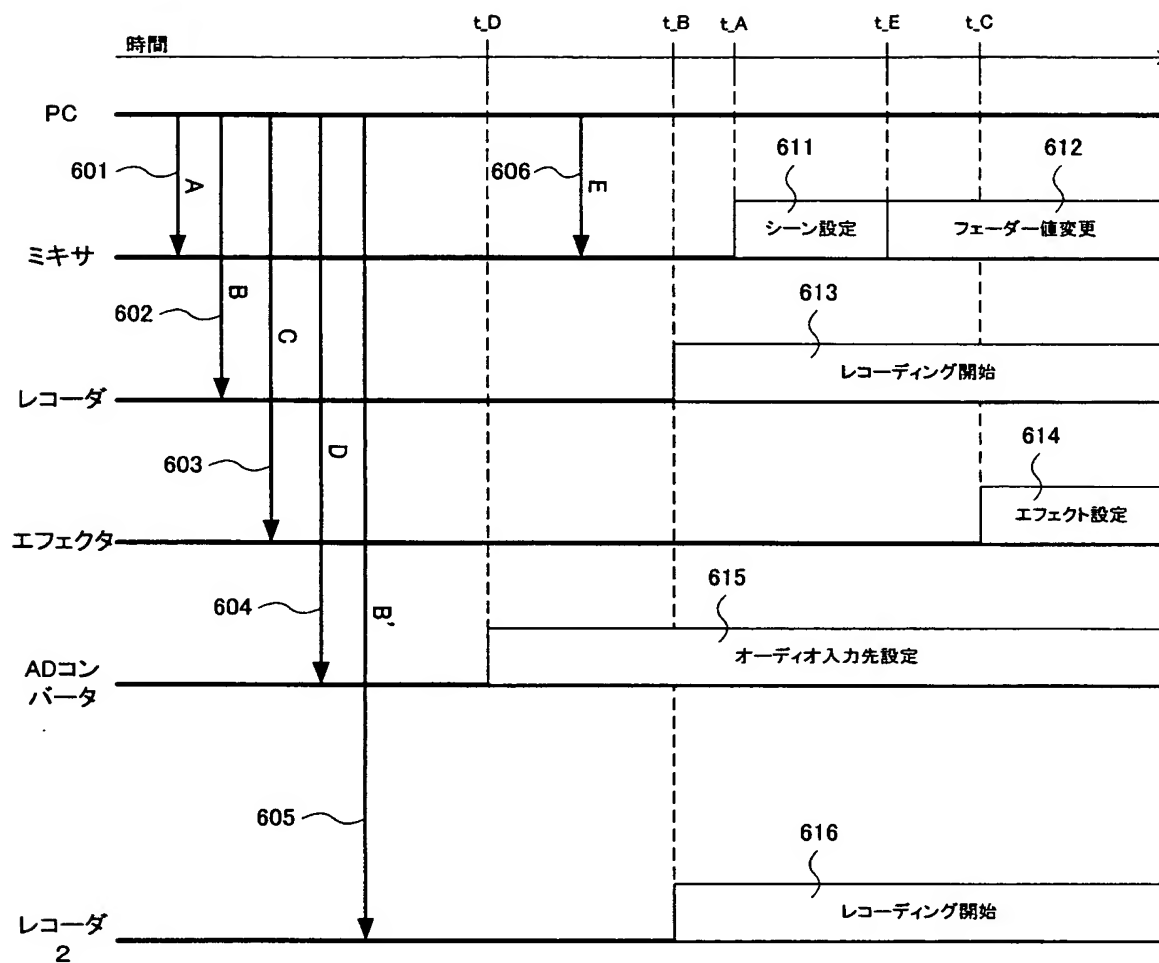


【図 5】



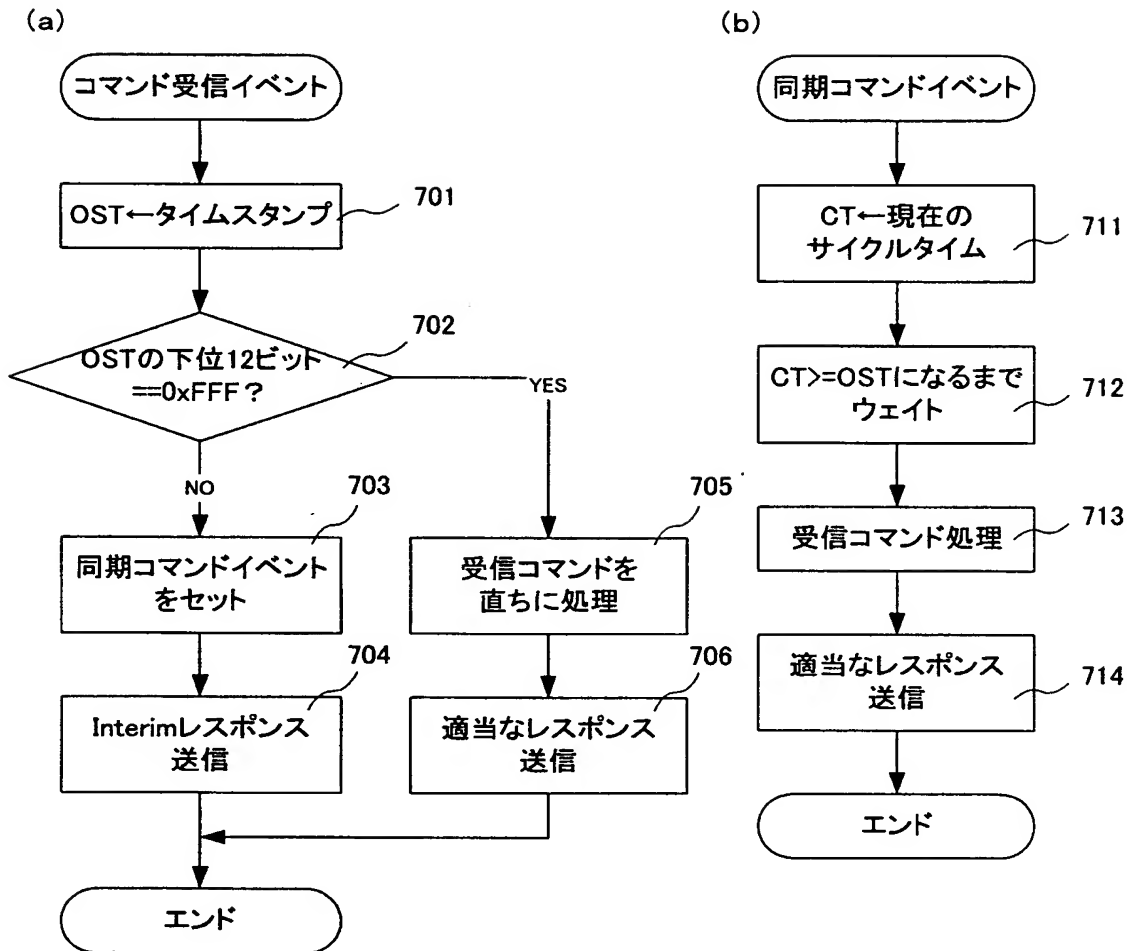
【図 6】

タイミング図



【図 7】

フローチャート





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

アイソクロナス転送で波形データなどをリアルタイムにやり取りする仕組みと、アシンクロナス転送でコマンドをやり取りする仕組みとを有するネットワークにおいて、コントローラからターゲットにコマンドを送って制御する場合にターゲット間で制御のタイミングを同期させることができるようにすることを目的とする。

【解決手段】

コントローラの機器からアシンクロナス転送を用いて、タイムスタンプを含むコマンドをターゲットの機器に送信する。ターゲットの機器では、前記コマンドを受信し、受信したコマンドをすぐに実行せずに保持し、現在時刻がそのコマンドに含まれるタイムスタンプに至ったときそのコマンドを実行するようにする。コマンドに含まれるタイムスタンプのフォーマットの一部をフラグとし、該フラグに基づいて、コマンドをすぐに実行するかまたはタイムスタンプの時刻に実行するかを指示できるようにする。

【選択図】 図 3

認 定 ・ 付 加 情 報

|         |                          |
|---------|--------------------------|
| 特許出願の番号 | 特願 2 0 0 2 - 2 5 0 4 7 2 |
| 受付番号    | 5 0 2 0 1 2 8 6 0 9 8    |
| 書類名     | 特許願                      |
| 担当官     | 第八担当上席 0 0 9 7           |
| 作成日     | 平成 1 4 年 8 月 3 0 日       |

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成14年 8月29日

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004075]

|          |                |
|----------|----------------|
| 1. 変更年月日 | 1990年 8月22日    |
| [変更理由]   | 新規登録           |
| 住 所      | 静岡県浜松市中沢町10番1号 |
| 氏 名      | ヤマハ株式会社        |